

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-078389

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

H03H 9/25

H01L 23/02

H01L 23/08

H03H 3/08

(21)Application number : 2001-263254

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.2001

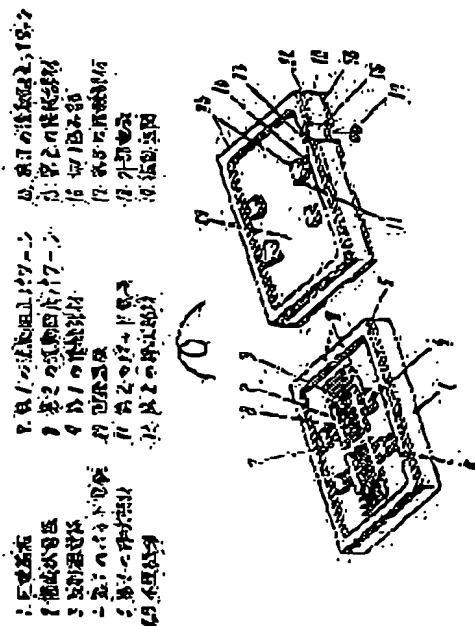
(72)Inventor : TANATSUGI EIJI

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problem that such a structure that a circuit board is larger than a surface acoustic wave element and hardly made small-sized, and the surface acoustic wave element and board are airtightly sealed with a continuous annular sealing member, makes the external appearance worse and decreases airtightness.

**SOLUTION:** The surface acoustic wave element and circuit board 10 are nearly in the same shape and provided with frame-shaped members 5 and 12 having discontinuous parts 6 and 13 each at least at one place of the outer circumferential part, and they are put opposite each other and joined and sealed to obtain a surface acoustic wave device in small-sized CSP structure which reduces external appearance defects and has superior airtightness.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.05.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

Searching PAJ

2/2 ページ

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-78389  
(P2003-78389A)

(43) 公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマコード(参考)
H03H 9/25		H03H 9/25	A 5J097
H01L 23/02		H01L 23/02	C
	23/08		G
		23/08	A
			B

審査請求 未請求 請求項の数37 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-263254(P2001-263254)

(22) 出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 棚次 英次

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

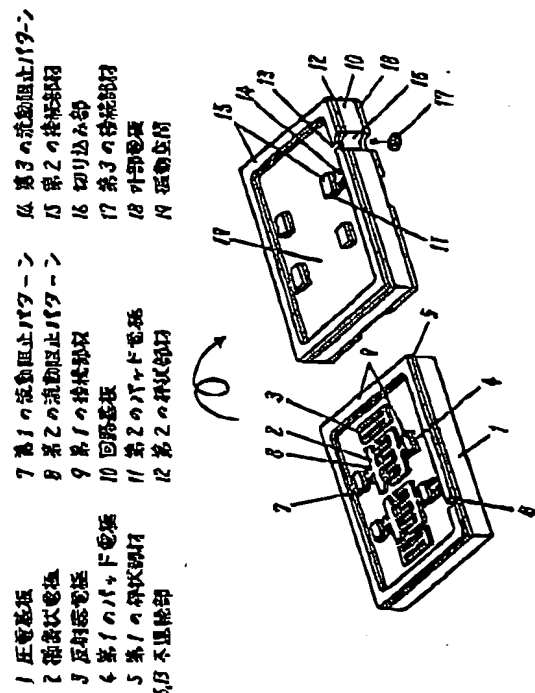
Fターム(参考) 5J097 AA17 AA26 AA29 AA33 HA04  
JJ01

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回路基板が弾性表面波素子より大きく小型化が困難で、弾性表面波素子と基板を連続した環状の封止部材により気密封止する構造では、封止する際に内圧が高くなるため封止部材が外側にはみ出し、外観不良になると共に気密性が低下するという課題を有していた。

【解決手段】 弾性表面波素子と回路基板10の形状が略等しく、弾性表面波素子及び回路基板10の外周部に少なくとも一箇所は不連続部6、13を有する枠状部材5、12を設け、相互に対向させて接合、封止することにより、小型のCSP構造で、封止による外観不良を低減し、気密性に優れた弾性表面波装置を得る。



(2)

特開2003-78389

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設けてなる弾性表面波素子と、この弾性表面波素子を実装する回路基板とからなり、前記弾性表面波素子と回路基板を対向させ、前記回路基板上で前記第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設け、前記圧電基板上の櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材を配設し、前記回路基板上で第1の枠状部材と対向する位置に少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材を配設し、前記第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び前記第1の枠状部材と第2の枠状部材どうしを相互に接合することにより電気的に接続すると共に振動空間を形成し、前記枠状部材の不連続部を封止した弾性表面波装置。

【請求項2】 第1のパッド電極の一部は弾性表面波素子に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材に接続してなる請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 弾性表面波素子に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材に接続した第1のパッド電極は、アース端子に接続してなる請求項2に記載の弾性表面波装置。

【請求項4】 第2のパッド電極の一部は、回路基板上に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材に接続してなる請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項5】 回路基板に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材に接続している第2のパッド電極は、アース端子に接続してなる請求項4に記載の弾性表面波装置。

【請求項6】 第1及び第2の枠状部材は金属である請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項7】 第1の枠状部材は少なくともAl、Al合金、Tiのいずれかである請求項6に記載の弾性表面波装置。

【請求項8】 第2の枠状部材は少なくともW、Agのいずれかである請求項6に記載の弾性表面波装置。

【請求項9】 第1のパッド電極上に第1の接続部材を設け、第2のパッド電極上に第2の接続部材を設けた請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項10】 第1の接続部材及び第2の接続部材は金属である請求項9に記載の弾性表面波装置。

【請求項11】 金属は少なくともNi、Au、Au-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田のいずれかである請求項10に記載の弾性表面波装置。

【請求項12】 弾性表面波素子の第1のパッド電極と少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材の間に、前記第1の枠状部材の流動を止めるための第1の

流動阻止パターンを設けた請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項13】 第1の流動阻止パターンは、両端の接続部が狭く接続部の間を広くしたものである請求項12に記載の弾性表面波装置。

【請求項14】 弾性表面波素子の櫛歯状電極と第1のパッド電極の間に、第1の接続部材の流動を止めるための第2の流動阻止パターンを設けた請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項15】 第2の流動阻止パターンは、両端の接続部が狭く接続部の間を広くしたものである請求項14に記載の弾性表面波装置。

【請求項16】 第1及び第2のパッド電極、第1及び第2の枠状部材は熱圧着により相互に接続した請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項17】 1つの弾性表面波素子を少なくとも一箇所は不連続部を有する1つの第1の枠状部材により囲み、それらを複数組み合わせた請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項18】 少なくとも圧電基板及び回路基板に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1及び第2の枠状部材の前記不連続部を第3の接続部材で接続及び封止した請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項19】 第3の接続部材は金属を含むものである請求項18に記載の弾性表面波装置。

【請求項20】 金属はAu-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田のいずれかである請求項19に記載の弾性表面波装置。

【請求項21】 回路基板の材質はセラミック、ガラス、樹脂のいずれかである請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項22】 圧電基板に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設ける工程と、前記圧電基板上の櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材を形成する工程と、回路基板に外部電極を設ける工程と、前記回路基板上で前記第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設ける工程と、前記回路基板上で前記第1の枠状部材と対向する位置に少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材を設ける工程と、前記第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び前記第1の枠状部材と第2の枠状部材どうしを接合する工程と、前記不連続部を第3の接続部材で接続、封止する工程と、個片に切断する工程を含む弾性表面波装置の製造方法。

【請求項23】 第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び第1の枠状部材と第2の枠状部材どうしを接合する方法は熱圧着である請求項22に記載の弾性表面波装置の製造方法。

(3)

特開2003-78389

【請求項24】 圧電基板に櫛歯状電極と、反射器電極と、第1のパッド電極を設けてなる弾性表面波素子と、前記弾性表面波素子を実装する回路基板とからなり、前記弾性表面波素子と回路基板を対向させ、前記回路基板上で前記第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設け、前記第1のパッド電極と第2のパッド電極を接合することにより電氣的に接続すると共に振動空間を形成し、前記圧電基板に櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に連続した第3の枠状部材を配設し、前記回路基板上で前記第3の枠状部材と対向する位置に連続した第4の枠状部材を配設し、減圧下で前記第1のパッド電極及び第2のパッド電極どうし、前記第3及び第4の枠状部材どうしを相互に接合、封止した弾性表面波装置。

【請求項25】 弾性表面波素子に設けた第1のパッド電極の一部は連続する第3の枠状部材に接続している請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項26】 弾性表面波素子に設けた第1のパッド電極のうち、連続する第3の枠状部材に接続した前記第1のパッド電極はアース端子に接続してなる請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項27】 回路基板に設けた第2のパッド電極の一部は回路基板上に設けた連続する第4の枠状部材に接続してなる請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項28】 回路基板に設けた第2のパッド電極のうち、連続する第4の枠状部材に接続している前記第2のパッド電極はアース端子に接続してなる請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項29】 第1及び第2のパッド電極、第3及び第4の枠状部材は熱圧着により相互に接合した請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項30】 第1のパッド電極上に第1の接続部材を設け、第2のパッド電極上に第2の接続部材を設けた請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項31】 第1及び第2の接続部材は金属である請求項30に記載の弾性表面波装置。

【請求項32】 金属は少なくともNi、Au、Au-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田のいずれかである請求項31に記載の弾性表面波装置。

【請求項33】 弾性表面波素子の櫛歯状電極と連続する第3の枠状部材の間に、前記第3の枠状部材の流動を止めるための第3の流動阻止パターンを設けた請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項34】 弾性表面波素子の櫛歯状電極と第1のパッド電極の間に、第1の接続部材の流動を止めるための第4の流動阻止パターンを設けた請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項35】 1つの弾性表面波素子を1つの連続する第3の枠状部材により囲み、それらを複数組み合わせ

た請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項36】 減圧下で第1のパッド電極及び第2のパッド電極どうし、第3及び第4の枠状部材どうしを相互に接合、封止する時の圧力は大気圧より低い状態とした請求項24に記載の弾性表面波装置。

【請求項37】 圧電基板に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設ける工程と、前記圧電基板に櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に連続した第3の枠状部材を形成する工程と、回路基板に外部電極を設ける工程と、前記回路基板上で第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設ける工程と、前記回路基板上で前記第3の枠状部材と対向する位置に連続した第4の枠状部材を設ける工程と、減圧下で前記第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び前記第3の枠状部材と第4の枠状部材どうしを接合、封止する工程と、切断する工程を含む弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報通信機器などに用いられる弾性表面波装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話に代表される携帯無線端末は超薄短小化の傾向にあり、これを実現するために弾性表面波装置などの使用部品の小型化や表面実装が要望されている。

【0003】 この要望を満足するために、パッケージ中に弾性表面波素子を実装し、ワイヤーボンディングした後、蓋体により封止する構造が知られている。この構造は弾性表面波素子をパッケージに内蔵、封止する構造であるため形状が大きくなり、小型化には不向きと言われている。

【0004】 一方この問題を解決する手段として特開平6-61778号公報に記載された方法が知られている。図5は従来の弾性表面波装置の構成を示す断面図である。

【0005】 図5に示すように従来の弾性表面波装置は、弾性表面波素子60にパンプ61を設け、パッケージ62にフェイスダウン実装し、封止部材63により気密封止することにより小型の弾性表面波装置を得る方法が用いられていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら図5に示したように、従来のように弾性表面波素子60にパンプ61を設けパッケージ62にフェイスダウン実装し封止部材63により気密封止する構造では、封止時にパッケージ62の内圧が高まり封止部材63が外側に膨らみ外観不良が発生すると共に、弾性表面波素子60に比べパッケージ62の大きさが必ず大きくなることから、これ

(4)

特開 2003-78389

以上の小型化は困難であるという課題を有していた。

【0007】本発明は上記従来の課題を解決するものであり、封止部材による外観不良をなくし、気密封止することができ、弾性表面波素子の形状に近い小型のCSP (Chip Size Package) 型の弾性表面波装置及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有するものである。

【0009】本発明の請求項1に記載の発明は、圧電基板に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設けてなる弾性表面波素子と、この弾性表面波素子を実装する回路基板とからなり、弾性表面波素子と回路基板を対向させ、回路基板上で第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設け、圧電基板上の櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材を配設し、回路基板上で第1の枠状部材と対向する位置に少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材を配設し、第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び第1の枠状部材と第2の枠状部材どうしを相互に嵌合することにより電気的に接続すると共に振動空間を形成し、枠状部材の不連続部を封止したという構成を有しており、これにより弾性表面波素子と回路基板の大きさが略等しい小型のCSP型の構造で、枠状部材の不連続部が開放状態であるため封止時に内圧が上がらず、枠状部材が外側へ膨れることがないため外観不良を低減することができ、枠状部材により弾性表面波素子を取り囲むことにより外界からの影響、例えば高周波の電磁ノイズなどの侵入を遮断し、気密性に優れた弾性表面波装置を得ることができるという作用効果が得られる。

【0010】本発明の請求項2に記載の発明は、第1のパッド電極の一部は、弾性表面波素子に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材に接続しているという構成を有しており、これにより枠状部材の不連続部が開放状態であるため封止時に内圧が上がらず、枠状部材が外側へ膨れることがないため外観不良を低減することができ、これによりパッド電極に接続される部分の面積を広くすることができるため、例えば圧電基板が焦電効果により電位を発生させたとしても広い面積の接続された電極部で電位を分担することにより、静電気放電などによる破壊を起こりにくすることができるという作用効果が得られる。

【0011】本発明の請求項3に記載の発明は、弾性表面波素子に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材に接続した第1のパッド電極は、弾性表面波装置のアース端子に接続してなるという構成を有しており、これによりアース端子に接続される部分の面積を広くすることができるため、例えば圧電基板が焦電効果により電位を発生させたとしても広い面積の共通アース

スで電位を分担することにより、静電気放電などによる破壊を起こりにくすることができるという作用効果が得られる。

【0012】本発明の請求項4に記載の発明は、第2のパッド電極の一部は、回路基板上に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材に接続してなるという構成を有しており、これによりアース端子に接続される部分の面積を広くすることができるため、例えば圧電基板が焦電効果により電位を発生させたとしても広い面積の共通アースで電位を分担することにより、静電気放電などによる破壊を起こりにくすることができるという作用効果が得られる。

【0013】本発明の請求項5に記載の発明は、回路基板上に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の枠状部材に接続している第2のパッド電極は、アース端子に接続してなるという構成を有しており、これによりアース端子に接続される部分の面積を広くすることができるため、例えば圧電基板が焦電効果により電位を発生させたとしても広い面積の共通アースで電位を分担することにより、静電気放電などによる破壊を起こりにくすることができるという作用効果が得られる。

【0014】本発明の請求項6に記載の発明は、第1及び第2の枠状部材は金属であるという構成を有しており、これにより金属を加熱することにより容易に接合、封止することができるという作用効果が得られる。

【0015】本発明の請求項7に記載の発明は、金属は少なくともAl、Al合金、Tiのいずれかであるという構成を有しており、これにより弾性表面波素子の櫛歯状電極、反射器電極と同じプロセスで同時に作製することができるという作用効果が得られる。

【0016】本発明の請求項8に記載の発明は、第2の枠状部材は少なくともW、Agのいずれかであるという構成を有しており、これにより回路基板と同時に作製することができるという作用効果が得られる。

【0017】本発明の請求項9に記載の発明は、第1のパッド電極上に第1の接続部材を設け、第2のパッド電極上に第2の接続部材を設けたという構成を有しており、これにより第1及び第2のパッド電極を容易にかつ確実に接合することができるという作用効果が得られる。

【0018】本発明の請求項10に記載の発明は、第1及び第2の接続部材は金属であるという構成を有しており、これにより金属を加熱することにより容易に接合、封止することができるという作用効果が得られる。

【0019】本発明の請求項11に記載の発明は、金属は少なくともNi、Au、Au-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田のいずれかであるという構成を有しており、これによりこれらの金属を加熱することにより容易に接合、封止することにより、耐湿性などの耐

(5)

特開2003-78389

候性に優れた弾性表面波装置を得ることができるという作用効果が得られる。

【0020】本発明の請求項12に記載の発明は、弾性表面波素子の第1のパッド電極と少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の杵状部材の間に、前記第1の杵状部材の流動を止めるための第1の流動阻止パターンを設けたという構成を有しており、これにより第1の杵状部材が接合時の加熱により溶融状態になって流動したとしても第1のパッド電極に到達する前に第1の流動阻止パターンにより堰き止められるため、第1の杵状部材が弾性表面波素子の周辺部に存在し、弾性表面波素子と回路基板の接合及び封止性を高めることができるという作用効果が得られる。

【0021】本発明の請求項13に記載の発明は、第1の流動阻止パターンは両端の接続部が狭く接続部の間を広くしたものであるという構成を有しており、これにより第1の杵状部材が流動して第1の流動阻止パターンに流入すると、狭い部分から広い部分に流入することにより流動が一旦周囲へ拡散され、再度狭くなる部分で流動が堰き止められるため、溶融した第1の杵状部材が第1の流動阻止パターンより弾性表面波素子側へ流入することを阻止でき、弾性表面波素子の特性変動を抑制することができるという作用効果が得られる。

【0022】本発明の請求項14に記載の発明は、弾性表面波素子の櫛歯状電極と第1のパッド電極の間に、第1の接続部材の流動を止めるための第2の流動阻止パターンを設けたという構成を有しており、これにより第1の接続部材が接合時の加熱により溶融状態になって流動したとしても櫛歯状電極に接触する前に第1の流動阻止パターンにより堰き止められるため、ショートや特性の劣化をなくすることができるという作用効果が得られる。

【0023】本発明の請求項15に記載の発明は、第2の流動阻止パターンは、両端の接続部が狭く接続部の間を広くしたものであるという構成を有しており、これにより第1の杵状部材が溶融して第2の流動阻止パターンに流入すると、狭い部分から広い部分に流入することにより流動が一旦周囲へ拡散され、再度狭くなる部分で流動が堰き止められるため、溶融した第1の杵状部材が第2の流動阻止パターンより弾性表面波素子側へ流入することを阻止でき、弾性表面波素子の特性変動を抑制することができるという作用効果が得られる。

【0024】本発明の請求項16に記載の発明は、第1及び第2のパッド電極、第1及び第2の杵状部材は熱圧着により相互に接続したという構成を有しており、これにより簡単な方法で確実に接合することができるとともに、接合状態が金属間接合であるため安定しているため、耐久性、耐候性に優れているという作用効果が得られる。

【0025】本発明の請求項17に記載の発明は、1つの弾性表面波素子を少なくとも一箇所は不連続部を有す

る1つの第1の杵状部材により囲み、それらを複数组み合わせたという構成を有しており、これにより個々の弾性表面波素子が必ず杵状部材で囲まれることから、封止性能を高めることができると共に金属製の杵状部材を用いることにより周囲からの電磁波やノイズが内部に侵入するのを遮断し、特性を安定化することができるという作用効果が得られる。

【0026】本発明の請求項18に記載の発明は、少なくとも圧電基板及び回路基板に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1及び第2の杵状部材の不連続部を第3の接続部材で接続及び封止したという構成を有しており、これにより第2の杵状部材の不連続部を外部端子と接続し、例えばアース端子とすることによりアースの状態を安定化することができるため、特性を安定化することができると共に、第2の杵状部材の不連続部を第3の接続部材で接続、封止することにより封止性能を高めることができるため、耐候性、耐久性を向上させることができるという作用効果が得られる。

【0027】本発明の請求項19に記載の発明は、第3の接続部材は金属を含むものであるという構成を有しており、これにより第2の杵状部材の不連続部を第3の接続部材で電気的に接続すると共に封止することができるため、杵状部材と外部端子を電気的に接続し、耐候性、耐久性を向上させることができるという作用効果が得られる。

【0028】本発明の請求項20に記載の発明は、金属はAu-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田のいずれかであるという構成を有しており、これによりこれらの金属又は金属を含む例えば導電性接着剤を加熱することにより容易に接合、封止することができ、耐湿性などの耐候性に優れた弾性表面波装置が得られるという作用効果が得られる。

【0029】本発明の請求項21に記載の発明は、回路基板の材質はセラミック、ガラス、樹脂のいずれかであるという構成を有しており、これにより各種基板材質に対応した弾性表面波装置が得られるという作用効果が得られる。

【0030】本発明の請求項22に記載の発明は、圧電基板上に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設ける工程と、圧電基板上の櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の杵状部材を形成する工程と、回路基板に外部電極を設ける工程と、回路基板上で第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設ける工程と、回路基板上で第1の杵状部材と対向する位置に少なくとも一箇所は不連続部を有する第2の杵状部材を設ける工程と、第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び第1の杵状部材と第2の杵状部材どうしを接合する工程と、不連続部を第3の接続部材で接続、封止する工

(6)

特開2003-78389

程と、個片に切断する工程を含むという方法を有しており、これにより弾性表面波素子と回路基板の大きさが略等しい小型のCSP型の構造で、棒状部材の不連続部が開放状態であるため封止時に内圧が上がらず、棒状部材が外側へ膨れることがないため、外観不良を低減すると共に確実に対止することができるという作用効果が得られる。

【0031】本発明の請求項23に記載の発明は、第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び第1の棒状部材と第2の棒状部材どうしを接合する方法は熱圧着であるという方法を有しており、これにより簡単な方法で確実に接合することができると共に、接合状態が金属間接合であるため安定しているため、耐久性、耐候性に優れているという作用効果が得られる。

【0032】本発明の請求項24に記載の発明は、圧電基板に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設けてなる弾性表面波素子と、弾性表面波素子を実装する回路基板とからなり、弾性表面波素子と回路基板を対向させ、回路基板上で第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設け、第1のパッド電極と第2のパッド電極を接合することにより電気的に接続すると共に振動空間を形成し、圧電基板上的櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に連続した第3の棒状部材を配設し、回路基板上で第3の棒状部材と対向する位置に連続した第4の棒状部材を配設し、減圧下で第1のパッド電極及び第2のパッド電極どうし、第3及び第4の棒状部材どうしを相互に接合、封止したという構成を有しており、これにより弾性表面波素子と回路基板の大きさが略等しい小型のCSP型の構造で、減圧下で封止するため内圧が上がらず棒状部材が外側へ膨れることがないため、外観不良を低減すると共に確実に封止することができるという作用効果が得られる。

【0033】本発明の請求項25に記載の発明は、弾性表面波素子に設けた第1のパッド電極の一部は、連続する第3の棒状部材に接続しているという構成を有しており、これにより第1のパッド電極を第3の棒状部材に電気的に接続し、例えばこれをアースとすることにより電気的に安定したアースを得ることができるため、特性を安定化することができるという作用効果が得られる。

【0034】本発明の請求項26に記載の発明は、弾性表面波素子に設けた第1のパッド電極のうち、連続する第3の棒状部材に接続した第1のパッド電極はアース端子に接続してなるという構成を有しており、これによりアースの部位を広げることができるため電気的に安定したアースを得ることができ、特性を安定化することができるという作用効果が得られる。

【0035】本発明の請求項27に記載の発明は、回路基板に設けた第2のパッド電極の一部は、回路基板上に設けた連続する第4の棒状部材に接続してなるという構成を有しており、これにより第2のパッド電極を第4の

棒状部材に電気的に接続し、例えばこれをアースとすることにより電気的に安定したアースを得ることができるため、特性を安定化することができるという作用効果が得られる。

【0036】本発明の請求項28に記載の発明は、回路基板に設けた第2のパッド電極のうち、連続する第4の棒状部材に接続しているパッド電極はアース端子に接続してなるという構成を有しており、これによりアースの部位を広げることができるため電気的に安定したアースを得ることができ、特性を安定化することができるという作用効果が得られる。

【0037】本発明の請求項29に記載の発明は、第1及び第2のパッド電極、第3及び第4の棒状部材は熱圧着により相互に接続したという構成を有しており、これにより簡単な方法で確実に接合することができるとともに、接合状態が金属間接合であるため安定しているため、耐久性、耐候性に優れているという作用効果が得られる。

【0038】本発明の請求項30に記載の発明は、第1及び第2のパッド電極上に第1の接続部材を設けたという構成を有しており、これにより第1及び第2のパッド電極を容易にかつ確実に接合することができるという作用効果が得られる。

【0039】本発明の請求項31に記載の発明は、第1の接続部材は金属であるという構成を有しており、これにより金属を加熱することにより容易に接合、封止することができるという作用効果が得られる。

【0040】本発明の請求項32に記載の発明は、金属は少なくともNi、Au、Au-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田のいずれかであるという構成を有しており、これによりこれらの金属を加熱することにより容易に接合、封止することができ、耐湿性などの耐候性に優れた弾性表面波装置が得られるという作用効果が得られる。

【0041】本発明の請求項33に記載の発明は、弾性表面波素子の櫛歯状電極と連続する第3の棒状部材の間に、第3の棒状部材の流動を止めるための第3の流動阻止パターンを設けたという構成を有しており、これにより第3の棒状部材が接合時の加熱により溶融状態になって流動したとしても櫛歯状電極に接触する前に第3の流動阻止パターンにより堰き止められるため、ショートや特性の劣化をなくすることができるという作用効果が得られる。

【0042】本発明の請求項34に記載の発明は、弾性表面波素子の櫛歯状電極と第1のパッド電極の間に、第1の接続部材の流動を止めるための第4の流動阻止パターンを設けたという構成を有しており、これにより第1の接続部材が接合時の加熱により溶融状態になって流動したとしても櫛歯状電極に接触する前に第4の流動阻止



(7)

特開2003-78389

パターンにより堰き止められるため、ショートや特性の劣化をなくすることができるという作用効果が得られる。

【0043】本発明の請求項35に記載の発明は、1つの弾性表面波素子を1つの連続する第3の枠状部材により囲み、それらを複数組み合わせたという構成を有しており、これにより個々の弾性表面波素子が必ず枠状部材で囲まれることから、封止性能を高めることができると共に金属製の枠状部材を用いることにより周囲からの電磁波やノイズが内部に侵入するのを遮断し、特性を安定化することができるという作用効果が得られる。

【0044】本発明の請求項36に記載の発明は、減圧下で第1のパッド電極及び第2のパッド電極どうし、第3及び第4の枠状部材どうしを相互に接合、封止する時の圧力は大気圧より低くしたという構成を有しており、これにより大気圧よりも低い圧力下で封止するため加熱しても大気圧以上に内圧が上がらず、枠状部材が外側へ膨れることがないため、外観不良を低減すると共に確実に封止することができるという作用効果が得られる。

【0045】本発明の請求項37に記載の発明は、圧電基板上に櫛歯状電極と反射器電極と第1のパッド電極を設ける工程と、圧電基板上の櫛歯状電極、反射器電極及び第1のパッド電極の外周部に連続した第3の枠状部材を形成する工程と、回路基板上に外部電極を設ける工程と、回路基板上で第1のパッド電極と対向する位置に第2のパッド電極を設ける工程と、回路基板上で第3の枠状部材と対向する位置に連続した第4の枠状部材を設ける工程と、減圧下で第1のパッド電極と第2のパッド電極どうし及び第3の枠状部材と第4の枠状部材どうしを接合、封止する工程と、切断する工程を含むという方法を有しており、これにより弾性表面波素子と回路基板の大きさが略等しい小型のCSP型の構造で、減圧下で封止するため内圧が上がらず枠状部材が外側へ膨れることがないため、外観不良を低減すると共に確実に封止することができるという作用効果が得られる。

【0046】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下に本発明の実施の形態1を用いて、本発明の請求項1～16、18～23について説明する。

【0047】図1は本実施の形態1における弾性表面波装置を組み立てる前の斜視図である。

【0048】図1において、1は圧電基板、2は櫛歯状電極、3は反射器電極、4は圧電基板1に設けた第1のパッド電極、5は圧電基板1に設けた第1の枠状部材、6は第1の枠状部材5に設けた不連続部、7は第1の流動阻止パターン、8は第2の流動阻止パターン、9は第1の接続部材、10は回路基板、11は第2のパッド電極、12は第2の枠状部材、13は第2の枠状部材12に設けた不連続部、14は回路基板10に設けた第3の流動阻止パターン、15は第2のパッド電極11に設けた第2の接続部材、16は回路基板10に設けた切り込

み部、17は不連続部6、13を封止するための第3の接続部材、18は回路基板10に設けた外部電極、19は回路基板10に設けた振動空間である。

【0049】なお、図1は実施の形態1の構成を模式的に示したものであり、それぞれの厚みや寸法の相対的な関係を示したものではない。

【0050】本発明は、圧電基板1の外周部及びそれに対向する回路基板10の外周部に、少なくとも一箇所は不連続部6、13を有する枠状部材5、12を配設し、相互に接合した後不連続部6、13を封止することにより、封止時点では枠状部材5、12の不連続部6、13が開放状態であるため内圧が上がらず、枠状部材5、12が外側へ膨れることがないため外観不良を低減することができると共に、弾性表面波素子と回路基板10の形状が略等しい小型のCSP型の弾性表面波装置が構成できることに着目したものである。

【0051】以下に具体的な製造工程について説明する。

【0052】LiTaO<sub>3</sub>などからなるウエハ状の圧電基板1上にAlなどからなる金属を例えばスパッタリング法などにより所定膜厚の金属膜を形成し、金属膜上にレジストを塗布し、フォトリソグラフィにより露光し、現像し、金属膜をエッチングすることにより所望の櫛歯状電極2、反射器電極3、第1のパッド電極4、それらの周囲を取り囲むように少なくとも一箇所は不連続部6を有する枠状部材5、第1の流動阻止パターン7、第2の流動阻止パターン8を形成する。

【0053】さらに、第1のパッド電極4、少なくとも一箇所は不連続部6を有する枠状部材5、第1の流動阻止パターン7、第2の流動阻止パターン8の上にスパッタリングなどの方法によりAu-Pt-Cuなどからなる第1の接続部材9を設け、第1のパッド電極4、少なくとも一箇所は不連続部6を有する枠状部材5、第1の流動阻止パターン7、第2の流動阻止パターン8を形成し、弾性表面波素子集合体を得る。

【0054】なお、圧電基板1上に設けた櫛歯状電極2、反射器電極3、第1のパッド電極4の下部を形成する金属はAl以外にAl合金、又は、Alと他の金属の混合物などを単層又は複数層重ねて用いてもかまわない。

【0055】また、第1の接続部材9は金属を用いたが、これは加熱することにより容易に溶融し接続することができるためであり、Au-Pt-Cu以外にAu-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金、Pb-Sn半田、又はこれらの混合物などを単層又は複数層重ねて用いてもかまわない。

【0056】一方、例えばBaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系のセラミック組成に、BaO-SiO<sub>2</sub>-PbO系のガラス組成を添加したものなどからなるセラミック組成

(8)

特開2003-78389

物を、例えばドクターブレードなどの方法によりシート成形し、所定の形状に切断し、シートの所定部分にパンチングなどの方法で貫通穴を開け、シートの所定部分及び貫通穴にAgなどからなる導電性ペーストを印刷などの方法により塗布し、シートを所定枚数積層、プレスし、所定部分に切り込み部16を設け、900℃で焼成した後所定寸法に切断し、第2のパッド電極11、少なくとも一箇所は不連続部13を有する第2の棒状部材12、第3の流動阻止パターン14、第2のパッド電極11に接続され外部電極18に接続した内部配線（図示せず）、外部電極18などの配線を設けた回路基板10を得る。

【0057】次に、第2のパッド電極11、少なくとも一箇所は不連続部13を有する第2の棒状部材12、第3の流動阻止パターン14の上にNi、Au、Pb・Snなどの金属膜をメッキなどの方法で順に重ねて第2の接続部材15を形成し、第2のパッド電極11、少なくとも一箇所は不連続部13を有する第2の棒状部材12、第3の流動阻止パターン14を設けた回路基板集合体を得る。

【0058】なお、回路基板10の組成はBaO-A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>系のLTCC (Low Temperature Cofired Ceramic) 系セラミック以外にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などを1600℃程度で高温焼成する組成を用いてもかまわない。

【0059】Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの高温焼成する組成を用いた場合、配線を形成するのに用いる金属としては例えばWなどを用いることが可能であり、焼成温度に合わせて適切な金属組成を選ぶ必要がある。

【0060】なお、第2の接続部材15としては金属を用いたが、これは加熱することにより容易に溶融し接続することができるためであり、Ni、Au、Pb・Sn以外にAu-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金を単層又は複数層重ねて用いてもかまわない。

【0061】なお、回路基板10は切断してから焼成してもかまわない。

【0062】また、回路基板10の材質としては、セラミック以外にガラス、樹脂などを用いてもかまわない。

【0063】次に、得られた弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を対向させ、弾性表面波素子集合体に設けた第1のパッド電極4及び第1の棒状部材5と回路基板集合体に設けた第2のパッド電極11及び第2の棒状部材12の位置、不連続部6及び不連続部13の位置を調整し、回路基板集合体の上に弾性表面波素子集合体を反転させフェイスダウン状態になるようにして重ね合わせ、約1MPaの圧力で押圧して弾性表面波素子集合体と回路基板集合体の間隔を所定の間隔としながら、350℃で5分加熱硬化し、第1の接続部材9及び第2の接続部材15を溶融することにより対向する第1のパッド電極4及び第2のパッド電極11、第1の棒状部材5及

び第2の棒状部材12を接合すると共に、振動空間19を形成し、弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を一体化する。

【0064】このようにしてウエハ状態で弾性表面波素子集合体を形成することができる。

【0065】その後、所定の寸法に例えばダイシング装置などを用いて切断し、Pb・Snボールなどの導電性接着剤からなる第3の接続部材17を回路基板10に設けた切り込み部16に配設し、第1の棒状部材5の不連続部6及び第2の棒状部材12の不連続部13を接続すると共に弾性表面波装置を封止することにより弾性表面波素子と回路基板10の形状及び大きさが略同一のCSP型の弾性表面波装置を得る。

【0066】なお第3の接続部材17は、弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を一体化したウエハ状態の弾性表面波素子集合体を切断する前に回路基板10に設けた切り込み部16に配設し、第1の棒状部材5の不連続部6及び第2の棒状部材12の不連続部13を接続すると共に封止し、その後切断してもかまわない。

【0067】また、本実施の形態1ではウエハ状態で弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を一体化したが、弾性表面波素子集合体又は回路基板集合体のどちらか一方を予め切断しておき、一体化してもかまわない。また、必要があれば弾性表面波素子集合体及び回路基板集合体の両方を予め切断し、その後一体化してもかまわない。どのような状態で一体化するかは、回路基板集合体の反りの程度により決まり、反りが小さければウエハ状態などの大判状態で一体化できるが、反りが大きい場合は弾性表面波素子集合体と回路基板集合体の間隔が不均一となり接続性、密封性にばらつきを生じ、ウエハ状態での一体化は困難となる。

【0068】その場合、弾性表面波素子集合体及び／又は回路基板集合体を切断して一体化することにより反りを吸収することができる。一体化する領域の反りが2μm以内であれば切断せずに一体化することが可能である。

【0069】ただし、弾性表面波素子集合体又は回路基板集合体を切断して一体化すると量産性が損なわれるため、最終的には回路基板集合体の反りの程度と量産性を考慮してどのような状態で一体化するかを決める必要がある。

【0070】なお、第3の接続部材17で不連続部6及び13を封止する方法は、スパッタリング、蒸着、印刷、塗布などどのような方法を用いてもかまわないし、材質としてはAu-Sn、Au-Sn-他の金属との合金、Au-Pt、Au-Pt-他の金属との合金または導電性接着剤などを用いてもかまわない。

【0071】第1のパッド電極4と第2のパッド電極11を第1の接続部材9及び第2の接続部材15を介して直接接合することにより、バンプなどを設ける必要がな

(9)

特開2003-78389

いたためパンプなどの材料コスト、パンプをパッドなどに設ける工数を削減することにより製造コストを低減することができる。

【0072】なお、第1の枠状部材5の材質としてはA1に換えてA1合金、Tiなどを用いてもかまわないし、第2の枠状部材12の材質としてはAgに換えてWなどを用いてもかまわない。

【0073】第1及び第2の枠状部材5、12に少なくとも一箇所は不連続部6、13を設けたのは、弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を対向させて封止する際に最初から密閉状態であると、封止のために行う熱処理により弾性表面波装置が熱せられ内圧が高くなり、溶融した第1の接続部材9及び第2の接続部材15が外側へ押し出され、膨らんだ状態で固まり外観不良になると共に、第1及び第2の接続部材9、15が少ない部分では封止状態が悪くなり、密封できない場合が発生し、耐湿性などの耐候性が劣化する場合がある。

【0074】しかし、第1及び第2の枠状部材5、12に予め少なくとも一箇所は不連続部6、13を設けることにより、弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を対向させて封止する際に最初は開放状態となるため、弾性表面波装置の内圧が上がらず溶融した第1の接続部材9及び第2の接続部材15が外側へ膨らむことがないため、外観不良がなくなると共に封止状態が良く、密封できるため耐候性に優れた弾性表面波装置が得られる。

【0075】なお、不連続部6、13は封止時に開放状態になる程度のものでよく、最低1箇所あればよい。

【0076】また、本実施の形態1では不連続部6、13は第1の枠状部材5と第2の枠状部材12のそれぞれに少なくとも1箇所設けることとしたが、封止時に開放状態が確保できるのであれば少なくともどちらか1箇所であってもかまわない。

【0077】また、本実施の形態1では第1の枠状部材5に設けた不連続部6と第2の枠状部材12に設けた不連続部13は封止した際同じ位置になるように設けたが、別々の位置に設けてもかまわない。ただし、別々の位置に設けた場合、第3の接続部材により封止する箇所が増え、製造工数が増えるためできるだけ同じ位置に設けるのが望ましい。

【0078】また、回路基板10の第2の枠状部材12に設けた不連続部13付近に切り込み部16を設けたのは、不連続部6及び13を第3の接続部材17で封止した時第3の接続部材17が回路基板10からはみ出さないようにするためであるが、必ずしも切り込み部16を設けなくてもかまわない。

【0079】また、弾性表面波素子が必ず金属製の枠状部材5、12で囲まれることにより、周囲からの電磁波やノイズが内部に侵入するのを遮断するシールド効果を有し、特性を安定化することができる。

【0080】また、第1の枠状部材5及び第2の枠状部

材12に接続して第1の流動阻止パターン7及び第3の流動阻止パターン14を設けたのは、弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を対向させて封止する際に第1の枠状部材5の上の溶融した第1の接続部材9が第1のパッド電極4及び第2のパッド電極11側へ流れ込むのを阻止するためである。

【0081】第1の流動阻止パターン7及び第3の流動阻止パターン14の形状は両端の接続部が狭く接続部の間を広くした形状であり、これにより溶融して流れ込んだ第1の接続部材9及び第2の接続部材15は第1の流動阻止パターン7及び第3の流動阻止パターン14の中で一旦周囲に広がって流動し、端部で再度集まって流動することになるため流出する部分では流動に対する抵抗が増大し、第1の流動阻止パターン7及び第3の流動阻止パターン14より先へは流動しにくくなり、流動を止めることができる。

【0082】また同様に、第1のパッド電極4と櫛歯状電極2に接続して第2の流動阻止パターン8を設けたのは、第1のパッド電極4上に設けた第1の接続部材9が溶融して第1のパッド電極4から櫛歯状電極2に流動するのを抑制するためのものであり、第2の流動阻止パターン8の形状は第1の流動阻止パターン7及び第3の流動阻止パターン14と同様に両端の接続部が狭く、接続部の間が広い形状が効果的である。

【0083】また、第1のパッド電極4の一部は弾性表面波素子に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材5に接続させることにより、パッド電極に接続される部分の面積を広くすることができるため、例えば圧電基板1が焦電効果により電位を発生させたとしても広い面積の接続された電極部で電位を分担することにより、静電気放電などによる破壊を起こりにくすることができる。第2のパッド電極11についても第1のパッド電極4の場合と同様のことが言える。

【0084】また、弾性表面波素子に設けた少なくとも一箇所は不連続部を有する第1の枠状部材5に接続した第1のパッド電極4は、弾性表面波装置のアース端子に接続することにより、アース端子に接続される部分の面積を広くすることができるため、例えば圧電基板1が焦電効果により電位を発生させたとしても広い面積の共通アースで電位を分担することにより、静電気放電などによる破壊を起こりにくすることができる。第2のパッド電極11についても第1のパッド電極4の場合と同様のことが言える。

【0085】なお、弾性表面波素子に設けた振動空間19は第1及び第2の枠状部材5、12の厚み、第1及び第2のパッド電極4、11の厚みを調整することにより形成した。

【0086】また、封止する際に押圧しながら加熱することにより接合、封止したのは、弾性表面波素子と回路基板10の間隔を一定にすると共に、接合面に気泡など

(10)

特開2003-78389

がかみ込み密封性が悪くなるのを避けるためである。

【0087】以上に示したように本実施の形態1によれば、圧電基板1の外周部及びそれに対向する回路基板10の外周部に、少なくとも一箇所は不連続部6、13を有する棒状部材5、12を配設し、相互に接合した後不連続部6、13を封止することにより、封止時点では棒状部材5、12の不連続部6、13が開放状態であるため内圧が上がらず、棒状部材5、12が外側へ膨れることがないため外観不良を低減することができると共に、弾性表面波素子と回路基板10の形状が略等しい小型のCSP型の弾性表面波装置が構成できるという作用効果が得られる。

【0088】（実施の形態2）以下に本発明の実施の形態2を用いて、本発明の請求項1、17、22、23について説明する。図2は本発明の実施の形態2における弾性表面波装置を組み立てる前の弾性表面波素子の斜視図である。

【0089】図2において、実施の形態1の図1で説明したものと同一のものについては同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0090】なお、図2は構成を模式的に示したものであり、それぞれの厚みや寸法の相対的な関係を示したものである。

【0091】本実施の形態2と実施の形態1との相違する点は、弾性表面波素子の数、弾性表面波素子を囲む第1及び第2の棒状部材の形状であり、その他については実施の形態1と同様の操作を行った。

【0092】すなわち実施の形態1においては、弾性表面波素子1個を1個の第1及び第2の棒状部材で囲んだ構成になっているが、実施の形態2においては同一圧電基板上に2個の弾性表面波素子を形成し、それぞれの弾性表面波素子を別々に1個の棒状部材で囲み、それらを組み合わせた構成にしたものである。

【0093】具体的には、同一圧電基板20上に櫛歯状電極2、反射器電極3、第1のパッド電極4、第1の流動阻止パターン7、第2の流動阻止パターン8からなる弾性表面波素子を1個の少なくとも1箇所は不連続部6を有する第3の棒状部材21で囲んだ弾性表面波素子を2組近接して設け、第1のパッド電極4、第3の棒状部材21に対向する形状に形成した回路基板10とを、弾性表面波素子がフェイズダウン状態になるようにして接合、封止したものである。

【0094】なお、第3の棒状部材21に設けた不連続部6は2組の弾性表面波素子が近接する部分以外の部分に設けてある。

【0095】このような構成にすることにより、2組の弾性表面波素子がそれぞれ別々の金属製の棒状部材で周囲を囲まれるため、それぞれの弾性表面波素子が独立して密封性を確保すると共に、周囲からの電磁波やノイズの侵入を遮断することができる。従って、個々の弾性表

面波素子の耐久性を高められると共に、弾性表面波素子自身の内部で不具合が発生したとしてもその影響を1個の弾性表面波素子の内部に閉じ込め、他へ影響を及ぼさないようにすることができる。

【0096】以上本発明の実施の形態2においては、同一の圧電基板20上に2個の弾性表面波素子を形成し、それぞれの弾性表面波素子を別々に1個の棒状部材21で囲み、それらを組み合わせた構成にしたものであり、実施の形態1と比較すると個々の弾性表面波素子がより堅牢で耐久性に優れ、安定した特性の小型の弾性表面波装置を得ることができるという作用効果が得られる。

【0097】（実施の形態3）以下に本発明の実施の形態3を用いて、本発明の請求項24～34、36、37について説明する。図3は本発明の実施の形態3における弾性表面波装置を組み立てる前の弾性表面波素子の斜視図である。

【0098】図3において、実施の形態1の図1で説明したものと同一のものについては同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0099】なお、図3は構成を模式的に示したものであり、それぞれの厚みや寸法の相対的な関係を示したものである。

【0100】本実施の形態3と実施の形態1との相違する点は、第1及び第2の棒状部材の形状及び封止する工法であり、その他については実施の形態1と同様の操作を行った。

【0101】すなわち実施の形態1においては、弾性表面波素子を少なくとも1箇所は不連続部を有する第1及び第2の棒状部材で周囲を囲み、大気圧で封止を行う構成になっているが、実施の形態3においては弾性表面波素子を連続した第3及び第4の棒状部材で囲み、減圧下で封止するようにしたものである。

【0102】具体的には、圧電基板1上に櫛歯状電極31、反射器電極32、第1のパッド電極33、連続した第3の棒状部材34、第1の流動阻止パターン35、第2の流動阻止パターン36を実施の形態1と同様にして形成する。

【0103】回路基板10上に第2のパッド電極41、連続した第4の棒状部材42、第3の流動阻止パターン43を実施の形態1と同様にして形成する。

【0104】このようにして得られた弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を対向させ、位置を調整し、回路基板集合体の上に弾性表面波素子集合体を反転させフェイズダウン状態になるようにして重ね合わせ、約1MPaの圧力で押圧して弾性表面波素子集合体と回路基板集合体の間隔を所定の間隔としながら密閉容器に挿入し、真空ポンプで10<sup>3</sup>Paまで減圧し、その状態で350℃で5分加熱することにより、第1の接続部材37及び第2の接続部材44を溶融させ対向させた弾性表面波素子集合体と回路基板集合体を封止する。その後、大気圧

(11)

特開2003-78389

にもとし、ダイシング装置などを用いて所定の寸法に切断し、個片の弾性表面波装置を得る。

【0105】弾性表面波素子を連続する棒状部材で囲むことにより、密封性は高められるがそのまま封止すると内圧が高くなり接続部材37、44が外側へ膨らみ封止性が逆に悪くなるが、減圧下で封止することにより接続部材37、44の外側への膨らみを防止しかつ同時に密封性を高めることができる。

【0106】ここで、減圧にする圧力は大気圧より低ければ接続部材37、44が外部に膨らまないためどの圧力でもかまわないが、減圧下で加熱することによりガスが発生するため、その影響を避けるためには10<sup>-4</sup>Pa程度まで減圧することが望ましい。

【0107】以上に示したように本発明の実施の形態3によれば、第1及び第2の流動阻止パターン35、36を備えた弾性表面波素子を連続した第3及び第4の棒状部材34、42で囲み、減圧下で封止することにより、接続部材9、15が外部に膨らまず外観不良が低減できると共に、連続した棒状部材34、42で周囲を囲むことにより密封性が高められることから、実施の形態1と比較すると、減圧にする工程が必要になるが、密封性をさらに高められるため、耐湿性などの耐候性をさらに高めることができる。

【0108】(実施の形態4)以下に本発明の実施の形態4を用いて、本発明の請求項35について説明する。図4は本発明の実施の形態4における弾性表面波装置を組み立てる前の弾性表面波素子の斜視図である。図4において、実施の形態1の図1で説明したものと同一のものについては同一番号を付し、詳細な説明は省略する。なお、図4は構成を模式的に示したものであり、それぞれの厚みや寸法の相対的な関係を示したものではない。

【0109】本実施の形態4と実施の形態1との相違する点は、弾性表面波素子の数、弾性表面波素子を囲む第1及び第2の棒状部材の形状、封止する工法であり、その他については実施の形態1と同様の操作を行った。

【0110】すなわち実施の形態1においては、弾性表面波素子1個を1個の少なくとも1箇所は不連続部を有する棒状部材で囲んだ構成になっているが、実施の形態4においては同一圧電基板上に2個の弾性表面波素子を形成し、それぞれの弾性表面波素子を別々に連続する棒状部材で囲み、それらを組み合わせ、減圧下で封止した構成にしたものである。

【0111】具体的には、同一圧電基板51上に櫛歯状電極31、反射器電極32、第1のパッド電極33、第1の流動阻止パターン35、第2の流動阻止パターン36からなる弾性表面波素子を1個の連続した第3の棒状部材52で囲んだ弾性表面波素子を2組近接して設け、第1のパッド電極33、第3の棒状部材52に対向する形状に形成した回路基板10に対向させ、位置を調整して重ね合わせ、弾性表面波素子がフェイスダウン状態に

なるように配置し、減圧下で封止した後切断し、個片の弾性表面波装置を得る。なお、封止以降の工程は実施の形態3と同様の条件で行った。

【0112】以上に示したように、本実施の形態4によれば同一圧電基板51上に2個の弾性表面波素子を形成し、それぞれの弾性表面波素子を別々に連続する棒状部材52で囲み、それらを組み合わせ、減圧下で封止することにより、2組の弾性表面波素子がそれぞれ別々の金属製の棒状部材52で周囲を囲まれるため、それぞれの弾性表面波素子が独立して密封性を保持すると共に、周囲からの電磁波やノイズの侵入を遮断することができる。

【0113】また、減圧下で封止することにより接続部材37、44が外部から膨らまず外観不良が低減できることから、実施の形態1と比較すると、減圧にする工程が必要になるが、密封性をさらに高められると共に、個々の弾性表面波素子がより堅牢で耐久性に優れ、安定した特性の小型の弾性表面波装置を得ることができるという作用効果が得られる。

【0114】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、圧電基板の外周部及びそれに対向する回路基板の外周部に少なくとも一箇所は不連続部を有する棒状部材を配設し、相互に接合した後不連続部を封止することにより、封止時点では棒状部材の不連続部が開放状態であるため内圧が上がらず、棒状部材が外側へ膨らむことがないため外観不良を低減できると共に、弾性表面波素子と回路基板の形状が略等しい小型のCSP型の弾性表面波装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における弾性表面波装置を組み立てる前の斜視図

【図2】本発明の実施の形態2における弾性表面波装置を組み立てる前の弾性表面波素子の斜視図

【図3】本発明の実施の形態3における弾性表面波装置を組み立てる前の斜視図

【図4】本発明の実施の形態4における弾性表面波装置を組み立てる前の弾性表面波素子の斜視図

【図5】従来例における弾性表面波装置の断面図

【符号の説明】

- 1 圧電基板
- 2 櫛歯状電極
- 3 反射器電極
- 4 第1のパッド電極
- 5 第1の棒状部材
- 6 不連続部
- 7 第1の流動阻止パターン
- 8 第2の流動阻止パターン
- 9 第1の接続部材
- 10 回路基板

(12)

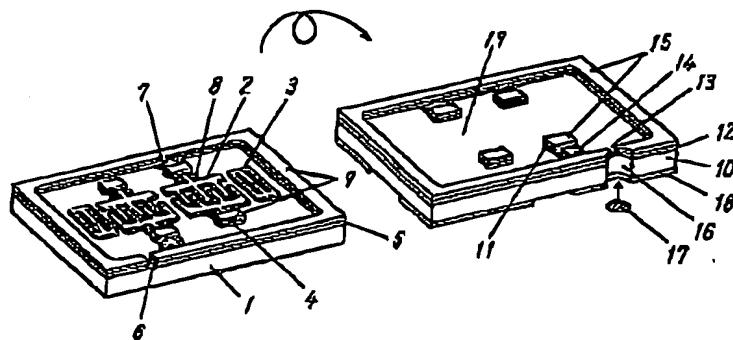
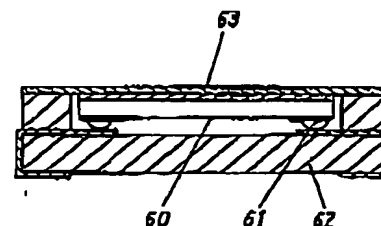
特開2003-78389

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 11 第2の패드電極     | 32 反射器電極       |
| 12 第2の枠状部材     | 33 第3の패드電極     |
| 13 不連続部        | 34 第3の枠状部材     |
| 14 第3の流動阻止パターン | 35 第1の流動阻止パターン |
| 15 第2の接続部材     | 36 第2の流動阻止パターン |
| 16 切り込み部       | 37 第1の接続部材     |
| 17 第3の接続部材     | 41 第4の패드電極     |
| 18 外部電極        | 42 第4の枠状部材     |
| 19 振動空間        | 43 第3の流動阻止パターン |
| 20 圧電基板        | 44 第2の接続部材     |
| 21 第3の枠状部材     | 45 外部電極        |
| 31 櫛歯状電極       | 46 振動空間        |

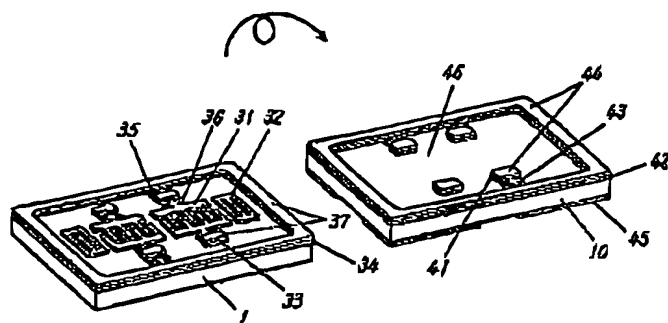
【図1】

【図5】

- |           |               |                |
|-----------|---------------|----------------|
| 1 圧電基板    | 7 第1の流動阻止パターン | 14 第3の流動阻止パターン |
| 2 櫛歯状電極   | 8 第2の流動阻止パターン | 15 第2の接続部材     |
| 3 反射器電極   | 9 第1の枠状部材     | 16 切り込み部       |
| 4 第1の패드電極 | 10 回路基板       | 17 第3の接続部材     |
| 5 第1の枠状部材 | 11 第2の패드電極    | 18 外部電極        |
| 6,13 不連続部 | 12 第2の枠状部材    | 19 振動空間        |



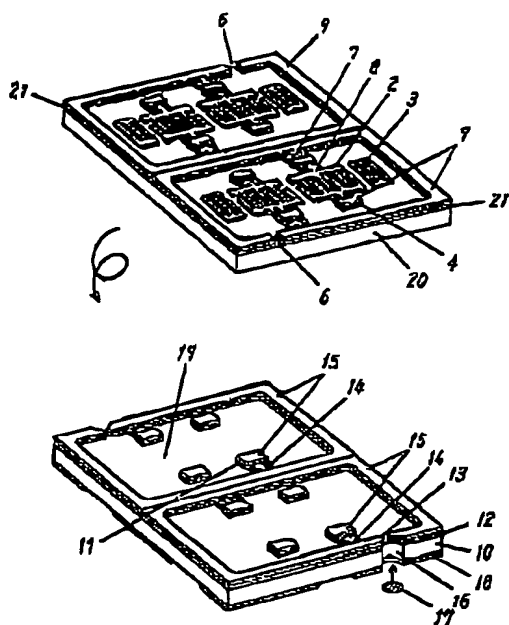
【図3】



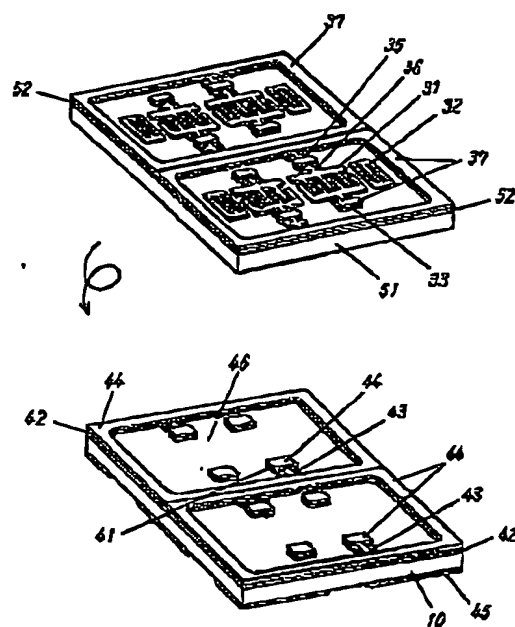
(13)

特開 2003-78389

【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H01L 23/08

H03H 3/08

識別記号

F I

H01L 23/08

H03H 3/08

テーマコード (参考)

C